

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Mohamed Abd Elbasit Mohamed Ahmed
審査委員	主査 安養寺久男 (印) 副査 安田 裕 (印) 副査 深田三夫 (印) 副査 田熊勝利 (印) 副査 喜多威知郎 (印)
題目	Modeling of Interrill Sediment Generation and Soil Microtopography Dynamics under Variable Simulated Rainfall Erosivity
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>乾燥地では、可能蒸発散量が降水量をはるかに上回っており、植物の生存にとって欠くことができない水が季節をとおして不足している。そのため、地表が植物で覆われていないため、水食と風食に対して脆弱な状態にある。とくに、中国の黄土高原は、時折起こる豪雨によって、激しい水食を受けている。水食では、水食される過程と水食された土壌が堆積する過程を明らかにしなければならない。本研究（降雨侵食による微地形動態とインターリル土壌堆積のモデル化）は、それらの過程を明らかにするため、降雨侵食による微地形の動態とリル内の土壌堆積をモデル化したものであり、水食に対する基礎的な研究である。</p> <p>雨滴による地面の変形は幾つかの過程を経過するが、それらの過程は十分には解明されていない。この研究では、2つの重要な過程を観測し、評価して、モデル化を試みた。それらは、雨滴による微地形の動態と土粒子の剥離である。それらの過程に関与する要因を定量的に明確にするためには、幾つかの手法が必要になる。</p> <p>最初に、人口降雨の雨滴エネルギーを測定するため、圧電性の変換器の使用可能性を調べた。圧電性の変換器を用いて、人口降雨の運動エネルギー（KE）と雨滴の粒径分布を測定した。この変換器は、バイサラ社の RAINCAP 降雨センサーの一部に手を加えたものである。KE の測定値と、雨滴の粒径分布と雨滴の落下速度の測定値に基づいた KE の推定値とは高い相関関係にあった。また、人口降雨装置による降雨特性と雨滴による土壌侵食（Ds）の関係を解明した。とくに、降雨強度（I）と KE の関係は、自然降雨とは異なっていた。しかし、I-Ds の関係は、自然降雨と類似した傾向にあった。このことは、I-Ds の関係を定めるためには、I-KE の関係が重要であることを示唆している。なお、それらの関係は降雨によって異なる。人口降雨の雨滴による土壌侵食をより正確に推定するためには、人口降雨の降雨特性を考慮しなければならないことが明確になった。</p> <p>次に、表面積が 1m²以下の人口土層を用いて、微地形を定量的に評価するため、一般的なカメラと接写写真測量手法の精度を確認した。まず、写真測量システム（PHM）を用いて地表面の数値標高モデル（DEM）を作成した。PHM で作成した DEM について、再現精度、地表面の粗度、窪地の面積割合、窪地の容積、微少なリルの再現性を評価した。それらには、一般的なカメラと微地形の直接測定器も用いた。その結果、一般的なカメラも接写写真測量手法も、高い精度で微地形を定量的に測定できることが明らかとなった。また、降雨による微地形の動態の定量的な測定の可能性も明らかとなった。また、内挿前に DEM の誤差を探して、少なくするため、参照修正手法を開発した。さらに、内挿後の DEM の誤差を探して、修正するため、変数統計手法を開発した。そこ結果、修正機能を持た</p>	

せた自動数値写真測量手法によって、降雨中の三次元の微地形の動態を高い精度で再現できるようになった。

最後に、丘陵地の土壌堆積を推定するため、実験に基づいたモデルと物理モデルの可能性を評価した。実験に基づいたモデルには、土壌堆積に関与する要因の降雨強度、勾配および流出を用いた。物理モデルでは、流出を推定するため kinematic wave 手法を用いた。また、堆積を推定するため物質収支式を用いた。これらの2つのモデルを比較した結果、土壌の仮比重と透水係数に基づいた物理モデルによって、流出と土壌堆積を効果的に推定できることが明らかとなった。

このように、本論文は雨滴による土壌侵食を実験的にとらえたものであり、その実験結果に基づいて、地表面の数値標高モデルを作成し、土壌侵食と土壌堆積の発生過程を明らかにしている。本研究は室内実験に基づいた基礎的な研究であるが、圃場や地域への適用の可能性を十分に有しており、学位論文として十分な価値を有するものと判断した。